



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑨ EP 0 586 213 B 1

⑩ DE 693 23 673 T 2

⑤ Int. Cl.⁶:
B 29 B 7/92
B 27 N 3/28
E 04 C 3/28

- ② Deutsches Aktenzeichen: 693 23 673.6
⑧ Europäisches Aktenzeichen: 93 306 845.4
⑨ Europäischer Anmeldetag: 27. 8. 93
⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 9. 3. 94
⑦ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 3. 3. 99
④ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 21. 10. 99

⑩ Unionspriorität:
938604 01. 09. 92 US

⑦ Patentinhaber:
Andersen Corp., Bayport, Minn., US

⑦ Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 80335 München

⑧ Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC,
PT, SE

⑦ Erfinder:
Puppini, Giuseppe, Bayport, Minnesota 55003, US;
Deaner, Michael J., Osceola, Wisconsin 54020, US;
Heikkila, Kurt E., Circle Pines, Minnesota 55014, US

⑤ Konstruktionsteil aus Polymer-Holzfaserverbundwerkstoff

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 693 23 673 T 2

DE 693 23 673 T 2

19.05.99

93 306 845.4 (0 586 213)

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Polymer/Holz-Verbund-Bauteile, die zur Herstellung von Fenstern und Türen für Geschäfts- und Wohnarchitektur verwendet werden können.

Für die übliche Fenster- und Türherstellung wurden häufig Vinyl-, Holz- und Metallteile zur Bildung von Bauteilen verwendet. Holz wurde zu geformten Bauteilen gefräst, die mit Glas zusammengesetzt werden können, um Doppelfenster- oder Fensterflügelinheiten etc. und Türen zu bilden. Bei Holzfenstern treten, obwohl sie strukturell fest, geeignet und angepaßt für die Verwendung in vielen Wohn- und Geschäftseinrichtungen sind, unter bestimmten Umständen Probleme auf, die mit der Zerstörung der Holzteile in Beziehung stehen. Holzfenster leiden auch unter Kostenproblemen, die mit der Verfügbarkeit von geeignetem Holz für den Bau in Beziehung stehen. Klare Holzprodukte werden langsam rarer und werden teurer, wenn der Bedarf ansteigt.

Metallteile, typischerweise Aluminiumteile, werden auch häufig mit Glas kombiniert und zu einer einzigen Einheit von Schiebefenstern geformt. Metallfenster leiden typischerweise unter dem Nachteil, daß sie erhebliche Mengen an Wärme aus dem Innenraum abgeben.

Thermoplastisches Polyvinylchlorid wurde mit Holzteilen in Fenstern, die von Andersen Corporation viele Jahre lang unter dem Markenzeichen PERMASHIELD verkauft wurden, kombiniert. Die Technologie, die verwendet wurde, wird in US-2926729 und US-3432883 offenbart und wurde zur Herstellung von Kunststoffbeschichtungen oder Umhüllungen hölzerner oder anderer Bauteile verwendet. Allgemein beinhaltet die Verkleidungs- oder Beschichtungstechnologie, die zur Herstellung solcher Fenster verwendet wird, daß man eine dünne Polyvinylchloridbeschichtung oder -umhüllung auf ein geformtes Holzbauteil extrudiert oder mit Spritzguß aufbringt. Thermoplastische Polyvinylchloridpolymermaterialien

wurden mit Holz und Holzfasern kombiniert, um allgemein extrudierte oder spritzgußgeformte Materialien zu bilden. Die Polyvinylchloridmaterialien des Standes der Technik haben jedoch nicht die richtigen Eigenschaften, um eine Extrusion von Bauteilen zuzulassen, die ein direkter Ersatz für Holz sind. Die Polyvinylchloridmaterialien des Standes der Technik haben keine Wärme- und Struktureigenschaften, die denen von Holzteilen ähnlich sind. Die Polymerverbundmaterialien des Standes der Technik leiden darunter, daß Druckfestigkeit, Modul (wie z.B. in WO-A-90 08020 ausgeführt), Wärmeausdehnungskoeffizienten, Elastizitätskoeffizienten, Bearbeitbarkeit oder die Fähigkeit, Befestigungsmittel festzuhalten, nicht ausreichend sind, um den Holzteilen äquivalent oder überlegen zu sein. Außerdem müssen extrudierte oder mit Spritzguß geformte Verbundmaterialien des Standes der Technik gefräst werden, um die fertige Form zu bilden. Eine Klasse von Verbundmaterial, ein Polyvinylchlorid- und Holzmehlmaterial, wirft das weitere Problem auf, daß Holzstaub, der sich während der Herstellung ansammeln kann, explodieren kann bei bestimmten Konzentrationen von Holzmehl in der Luft.

Somit besteht ein wesentlicher Bedarf für ein verbessertes Bauteil.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Bauelement oder Bauteil zur Verfügung gestellt, das ein Polymer- und Holzfaserverbundmaterial umfaßt, das geeignet ist zur Verwendung als Struktur- oder Bauelement zur Herstellung eines Fensters oder einer Tür, wobei das Bauelement ein Hohlprofil mit einer definierten Trägerrichtung umfaßt und die Druckfestigkeit des Elements in Trägerrichtung größer als etwa 1500 psi (10,3 MPa) ist und das Verbundmaterial eine Mischung aus Holzfasern und einem Vinylchlorid enthaltenden Polymer umfaßt, in dem die Holzfasern in einer kontinuierlichen Phase dispergiert ist, in der das Polyvinylchlorid die Holzfasern benetzt und in diese eindringt, wobei die Menge an Holzfasern mindestens etwa 30% ist und die Menge an Polymer mindestens etwa 30% ist, wobei die Mengen ausgedrückt sind bezogen auf Gewicht als Anteil des Gesamtgewichts von Holzfasern und Polymer und wobei das Element ein Modul von mindestens etwa 500 000 psi (3440 MPa) hat.

Es wurde gefunden, daß die Probleme im Hinblick darauf, einen Ersatz für ein Holzbauelement zu liefern, gelöst werden können, indem Bauteile gebildet werden aus einem Verbundmaterial aus Polymer und Holzfaser. Das Material kann unter Wiederverwendung von Nebenproduktströmen hergestellt werden, die thermoplastisches, adhäsives, Farb-, Konservierungsmittelmateriale etc., umfassen, das in der Fensterherstellung üblich ist. Das Element kann durch Extrusion erzeugt werden unter Bildung von Bauteilen für Fenster und Türen, die verbesserte Eigenschaften haben, verglichen mit Metallbauelementen oder verkleideten oder nicht verkleideten Holzelementen. Z.B. kann das erfindungsgemäße Element in Form von Querschienen, Pfosten, Friesen, Türschwellen, Führungsbahnen, Klinken und Fensterrahmen verwendet werden. Die Elemente der Erfindung können erwärmt und verschmolzen werden, um hochfeste Schweißungen bei Fenstern und Türen zu bilden.

Das Verbundmaterial kann extrudiert oder in eine Form spritzgegossen werden, die ein direkter Ersatz im Hinblick auf die Eigenschaften der Zusammensetzung und der Struktureigenschaften ist, für die äquivalente gefräste Form in einem hölzernen Bauelement. Das Bauelement kann so angeordnet sein, daß es bei der Verwendung einen Wärmeausdehnungskoeffizienten hat, der sich dem von Holz annähert, eine niedrige Wärmeübertragungsrate, eine verbesserte Beständigkeit gegenüber dem Angriff von Insekten und Fäulnis hat, verglichen mit dem von Holz, und eine Härte und Festigkeit hat, die ein Sägen, Fräsen und Befestigungen zuläßt, die vergleichbar sind zu Holzelementen. Weiterhin ermöglicht die Herstellung der erfindungsgemäßen Elemente weniger Erzeugung von Abfallmaterialien, als die Erzeugung von Elementen aus Holz- und Kunststoffmaterialien allein, und es kann tatsächlich Abfallmaterial von anderen Produktionstechniken verwendet werden.

Das erfindungsgemäße Element hat im allgemeinen einen Querschnitt, der an die Fenster- oder Türkonstruktion und die Installation geeigneter Fenster- oder Türglieder oder -teile in Bauelemente angepaßt werden kann. Das Bauteil kann ein Extrudat in Form von Querschienen, Pfosten, Friesen, Türschwellen, Führungsspuren, Klinken oder Fensterflügeln sein. Außerdem können nichtstrukturelle ausschmückende Elemente hergestellt werden, wie Gitter, Rundungen, Viertelkreise, etc. Das extrudierte oder durch Spritzguß geformte Bauelement kann einen hohlen Querschnitt haben mit einer festen äußeren Hülle oder Wand. Das Element kann mindestens eine

innere Struktur- oder Trägerrippe und mindestens eine innere strukturelle Verankerung aufweisen. Das Element kann gerade sein. Der Mantel, die Rippe und die Verankerung haben zusammen ausreichend Festigkeit, um zuzulassen, daß das Bauelement dem normalen Abrieb und dem normalen Zug, die mit dem Betrieb des Fensters oder der Tür entstehen, widerstehen kann. Befestigungsmittel können verwendet werden, um die Fenster- oder Türeinheit zusammenzuhalten. Die Befestigung muß während der Lebensdauer des Fensters sicher bleiben, um als Bauteil oder Element der Wohn- oder Geschäftsarchitektur zu überleben. Es wurde weiterhin gefunden, daß die Bauelemente der Erfindung verbunden werden können, indem zusammengehörende Oberflächen, die in dem Bauelement gebildet werden, bei erhöhter Temperatur verschmolzen werden, um eine Schweißnaht zu bilden mit einer höheren Festigkeit und Steifigkeit als bei Holzelementen des Standes der Technik.

Diese Bauelemente werden aus einem Polyvinylchlorid- und Holzfaserverbundmaterial hergestellt. Das Verbundmaterial kann unter Wiederverwendung von Nebenproduktströmen hergestellt werden, die thermoplastisches Material, adhäsives Material, Farbe, Konservierungsmittel etc. umfassen, die für die Fensterherstellung üblich sind. Genauer betrifft die Erfindung verbesserte Materialien, die für die Extrusion zu Bauteilen von Fenstern und Türen geeignet sind, die verbesserte Eigenschaften haben, verglichen mit Metallteilen oder verkleideten und nicht verkleideten Holzelementen. Die Bauelemente der Erfindung können in Form von Querschienen, Pfosten, Friesen, Türschwellen, Führungsspuren, Klinken oder Fensterflügeln verwendet werden. Die Bauelemente der Erfindung können erwärmt und verschmolzen werden, um hochfeste Schweißnähte beim Zusammenbau von Fenstern und Türen zu bilden. Vinylmaterialien wurden verwendet zur Bildung von Umhüllungen, Rand- und Dichtungselementen in Fenstereinheiten. Solche Vinylmaterialien umfassen typischerweise einen Hauptanteil eines Vinylpolymers mit anorganischem Pigment, Füllstoffen, Gleitmitteln etc. Extrudierte oder durch Spritzguß geformte thermoplastische Materialien wurden zur Herstellung von Fenstern und Türen verwendet. Gefüllte und ungefüllte flexible und steife thermoplastische Materialien wurden extrudiert oder mit Spritzguß geformt zu geeigneten Dichtungen, Randelementen, Befestigungsmitteln und anderen Konstruktionsteilen für Holzfenster.

Das für das Verbundmaterial verwendete Polyvinylchlorid kann ein Polyvinylchlorid-Homopolymer sein, das frei ist von zusätzlichen Inhaltsstoffen, oder es kann ein Polyvinylchlorid-Homopolymer, -Copolymer etc., eine Polyvinylchloridlegierung oder irgendein Polymermaterial, das mit zusätzlichen Additiven compoundiert wurde, sein. Das Sägemehl kann frisches Sägemehl sein oder kann Sägemehl umfassen, das aus dem Holzherstellungsverfahren zurückgeführt wurde. Typischerweise umfaßt die Zusammensetzung mindestens etwa 30%, bevorzugt mindestens etwa 35%, insbesondere mehr als etwa 50% des Polyvinylchloridmaterials. Die Zusammensetzung umfaßt weniger als 70%, bevorzugt weniger als etwa 65% des Polyvinylchloridmaterials. Die Zusammensetzung umfaßt im allgemeinen mindestens etwa 30%, bevorzugt mindestens etwa 35% des Holzfasermaterials. Die Zusammensetzung umfaßt im allgemeinen weniger als 55%, bevorzugt weniger als 50% des Holzfasermaterials. Es kann bevorzugt sein, eine Zusammensetzung zu verwenden, die ungefähr 60 Gew.-% Polyvinylchlorid mit 40 Gew.-% Sägemehl umfaßt. Das extrudierte oder mit Spritzguß geformte Element kann ein lineares Element mit einem Hohlprofil sein.

Das Profil umfaßt eine äußere Wand oder Hülle oder Schale, die im wesentlichen ein hohles Inneres einschließt. Das Innere kann mindestens eine Strukturversteifung oder einen Strukturstege aufweisen, die Unterstützung oder eine Halterung für die Wände liefert und kann mindestens einen Befestigungsanker aufweisen, um sicherzustellen, daß das Verbundelement an anderen Elementen befestigt werden kann unter Verwendung von allgemein verfügbaren Befestigungsmitteln, die fest von dem Befestigungsanker gehalten werden.

Das Bauelement wird typischerweise durch Extrusion oder ein Spritzgußverfahren geformt, sodaß das Element ein Struktur- oder Randelement der bestehenden Fenster- oder Türherstellung ersetzen kann. Solche Bauelemente können eine Vielzahl von Formen aufweisen, deren Oberflächenumrisse an das Fenster- oder Türzusammenbauverfahren angepaßt sind und an die Arbeitsweise der Funktionsteile des Fensters oder der Tür. Solche Strukturglieder können Halterungen zum Einsatz von Gittern, Halterungen für Schiebefenster oder Schiebetüren, Ausschnitte für die Installation von Beschlägen, Verankerungsorte etc. aufweisen. Das therm plastische Verbundmaterial bildet typischerweise eine äußere Hülle oder Wand, die im

19.05.99

- 6 -

wesentlichen den inneren Raum umgibt. Die äußere Hülle oder Wand enthält eine Oberfläche, die je nach Bedarf geformt ist, um Fenster und Oberflächen zusammenzusetzen, die zum Zusammenwirken mit den anderen Funktionsteilen des Fensters und der rauen Öffnung, wie oben beschrieben, erforderlich sind.

Das Innere des Bauelements ist häufig mit einer oder mehreren Strukturversteifungen versehen, die in einer Richtung der aufgegebenen Belastung die Struktur stützen. Die Strukturversteifungen umfassen typischerweise eine Wand, einen Traggpfosten, ein Trägerelement oder ein anderes geformtes Bauelement, das die Druckfestigkeit, Torsionsfestigkeit oder andere strukturelle oder mechanische Eigenschaften erhöht. Eine solche Strukturversteifung verbindet die benachbarten oder einander gegenüberliegenden Oberflächen des Inneren des Bauelements. Mehr als eine Strukturversteifung kann angeordnet werden, um die Beanspruchung oder Belastung von Oberfläche zu Oberfläche an den Stellen der Belastungseinleitung aufzunehmen, um das Bauelement vor einem Zerbrechen, Torsionsversagen oder allgemeinen Zusammenbruch zu schützen. Typischerweise werden diese Strukturversteifungen extrudiert oder mit Spritzguß geformt während der Herstellung des Strukturmaterials. Ein Träger oder eine Halterung kann jedoch später aus Teilen, die während getrennter Herstellungsschritte hergestellt wurden, zugefügt werden.

Der innere Raum des Bauelements kann auch einen Befestigungsanker oder Befestigungsinstallationsträger aufweisen. Eine solche Anker- oder Trägereinrichtung liefert einen Ort für die Einführung einer Schraube, eines Nagels, eines Bolzens oder einer anderen Befestigung, die entweder beim Zusammenbau der Einheit oder der Verankerung der Einheit in einer rohen Öffnung in einem Geschäfts- oder Wohngebäude verwendet werden. Das Ankerelement ist typischerweise so geformt, daß es sich an die Geometrie des Ankers anpaßt, und kann einfach eine Winkelöffnung in einer geformten Verbundstruktur umfassen, kann einander gegenüberliegende Oberflächen mit einem Spalt oder einer Vertiefung, die ungefähr der Dicke der Schraube entspricht, umfassen, kann geometrisch so geformt sein, daß sie einen Schließmechanismus oder anderen Verschußmechanismus bildet oder kann die Form irgendeiner allgemein verfügbaren automatischen Befestigungseinrichtung haben, die für den Fensterhersteller von Befestigungs- oder Verankerungsteilen

19.05.99

- 7 -

verfügbar ist, die von Firmen hergestellt werden, wie Amerock Corp., Illinois Tool Works und anderen.

Das Bauelement der Erfindung kann vorgeformte Bahnen haben oder Bahnen, die in geformtes thermoplastisches Verbundmaterial eingearbeitet werden, für den Durchgang von Tür- oder Fenstereinheiten, Befestigungsmitteln, wie Schrauben, Nägeln etc. Solche Bahnen können ausgefräst, mit Metall ausgekleidet sein oder in anderer Weise an die Geometrie oder die Zusammensetzung des Befestigungsmaterials angepaßt sein. Das Bauelement kann zusammenpassende Oberflächen haben, die vorgeformt sind, um einen schnellen Zusammenbau mit anderen Fenstergliedern ähnlicher oder anderer Zusammensetzung zu ermöglichen, die ebenfalls passende Oberflächen aufweisen. Weiterhin kann das Bauelement zusammenpassende Oberflächen haben, die in der Hülle des Bauelements gebildet werden, die an bewegliche Fensterflügel oder Glastüren oder andere bewegliche Teile, die beim Betrieb von Fenstern verwendet werden, angepaßt sind.

Das erfindungsgemäße Bauelement kann eine Gegenführungsfläche haben für das Anbringen am Estrich oder Boden, am Rahmenholz oder Tragebalken, oder oberen Teil des Bauelements an der rohen Öffnung. Eine solche Gegenführungsfläche kann flach sein oder kann eine Geometrie haben, die eine leichte Installation, ausreichend Unterstützung und Befestigung an der rohen Öffnung zuläßt. Die Hülle des Bauelements kann weitere Oberflächen haben, die zu einem äußeren Rand und einer inneren Kontaktfläche passen, wobei Holzrandstücke und andere Oberflächen an den exponierten Seiten des Bauelements gebildet werden, die zur Installation von Metallaufschienen, Holzrandteilen, Türlaufschienen oder anderen Metall-, Kunststoff- oder Holzelementen geeignet sind, die üblicherweise beim Zusammenbau von Fenstern und Türen verwendet werden.

Verschiedene Elemente der Bauteile von Fenstern und Türen haben verschiedene physikalische Erfordernisse für eine stabile Installation. Die minimale Druckfestigkeit für ein tragendes Schwellenglied muß mindestens 680 kg (1500 lbs), bevorzugt 900 kg (2000 lbs) sein. Die Druckfestigkeit wird typischerweise in der Richtung gemessen, in der die Belastung normalerweise auf dem Element liegt. Die Richtung kann in die Normalkraft sein, oder eine Kraft, die entlang der Achse der Einheit

19.05.99

- 8 -

gerichtet ist, wenn die Einheit in den seitlichen Rahmen oder die Basis eines Fensters oder einer Tür installiert wird. Das Elastizitätsmodul eines vertikalen Pfostens oder Frieses eines Fensters oder einer Tür sollte mindestens 3440 MPa (500 000 psi), bevorzugt 5520 MPa (800 000 psi) und am meisten bevorzugt 6900 MPa (10^6 psi) sein. Es wurde gefunden, daß der Wärmeausdehnungskoeffizient des Polymer- und Holzfaserverbundmaterials ein vernünftiger Kompromiß zwischen dem Längenwärmeausdehnungskoeffizient von PVC, der typischerweise etwa $7,2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ($4 \times 10^{-5} \text{ inch/inch } ^\circ\text{F}$) ist, und der Wärmeausdehnung von Holz in der entgegengesetzten Richtung, die ungefähr $0,36 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ($0,2 \times 10^{-5} \text{ inch/inch } ^\circ\text{F}$) ist. Abhängig von den Anteilen der Materialien und dem Ausmaß, in dem die Materialien vermischt und gleichmäßig verteilt sind, kann der Wärmeausdehnungskoeffizient des Materials in einem Bereich von etwa 2,7 bis $5,4 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ($1,5 \text{ bis } 3,0 \times 10^{-5} \text{ inch/inch } ^\circ\text{F}$), bevorzugt etwa 2,9 bis $3,2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ($1,6 \text{ bis } 1,8 \times 10^{-5} \text{ inch/inch } ^\circ\text{F}$) liegen.

Das Bauelement der Erfindung kann mit einer Vielzahl bekannter mechanischer Befestigungstechniken zusammengesetzt werden. Solche Techniken schließen Schrauben, Nägel und andere Beschläge ein. Die Bauelemente der Erfindung können auch verbunden werden durch Einsetzen in das Hohlprofil, Leim, oder eine Verschmelzungstechnik, wobei eine Schweißnaht zwischen zwei Strukturgliedern gebildet wird. Die Bauelemente können geschnitten oder gefräst werden, um übliche Berührungsoberflächen zu bilden, einschließlich von Verbindungen im Winkel von 90° , einer Falzverbindung, Nut- und Federverbindung, einem stumpfen Stoß etc. Solche Fugen können verbunden werden unter Verwendung eines Einsatzes, der in das Hohlprofil eingesetzt wird, der verborgen ist, wenn die Fugenverbindung fertig ist. Ein solcher Einsatz kann an Ort und Stelle geklebt oder thermisch geschweißt werden. Der Einsatz kann mit Spritzguß geformt werden oder aus gleichen thermoplastischen Materialien geformt werden und kann einen Anschluß aufweisen, der für einen Klemmring und für eine sichere Befestigung des Bauelements der Erfindung geeignet ist. Ein solcher Einsatz kann ungefähr 1 bis 5 inch in das hohle Innere des Bauelements ragen. Der Einsatz kann so geformt sein, daß er einen Winkel von 90° , eine Verlängerung von 180° oder einen anderen spitzen oder stumpfen Winkel bildet, der für den Zusammenbau des Bauelements erforderlich ist. Weiterhin können solche Elemente hergestellt werden, indem die Berührungsflächen gefräst

19.05.99

- 9 -

werden und die Elemente miteinander mit einem Lösungs-, Struktur- oder Heißschmelzkleber verklebt werden. Klebstoffe auf Lösungsmittelbasis, die dazu dienen können, das thermoplastische Material, das in dem Bauelement vorhanden ist, zu lösen oder zu erweichen, und das Verkleben auf Lösungsmittelbasis oder das Verschweißen der Materialien zu fördern, sind auf dem Gebiet der Polyvinylchloridtechnologie bekannt. Bei der Verschweißungstechnik können, sobald die Fugenoberflächen gebildet sind, die Oberflächen der Fuge erwärmt werden auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunktes des Verbundmaterials und, während sie heiß sind, können die Berührungsoberflächen in einer Konfiguration in Kontakt gebracht werden, die für die zusammengesetzte Struktur erforderlich ist. Die in Kontakt gebrachten erwärmten Oberflächen verschmelzen durch inniges Vermischen des geschmolzenen thermoplastischen Materials von jeder Oberfläche. Sobald sie vermischt sind, kühlen die Materialien ab unter Bildung einer Struktur mit einer Festigkeit, die typischerweise höher ist als die Verbindung, die mit üblichen Techniken erreicht wird. Jede überschüssige thermoplastische Schmelze, die aus dem Bereich der Fuge gedrückt wird beim Zusammenfügen der Oberflächen, kann unter Verwendung einer erwärmten Oberfläche, einer mechanischen Fräsevorrichtung oder eines Präzisionsschneidegerätes entfernt werden.

Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun beschrieben als Beispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, worin

Figur 1 eine perspektivische Ansicht von oben ist, die eine extrudierte oder mit Spritzguß geformte Schwelleneinheit zeigt, die für den Grundzusammenbau einer Glasschiebetür mit stationären und beweglichen Glaseinheiten verwendet wird. Die Schwelle weist einen äußeren Mantel oder eine äußere Wand und innere Strukturrippen oder Versteifungen mit einem Befestigungsanker auf. Diese Elemente wirken zusammen und liefern eine bessere Festigkeit, Bearbeitbarkeit und Befestigungshalt, verglichen mit in gleicher Weise geformten Holzelementen.

Figur 2 eine spezifische Ansicht von unten ist, die die Schwelleneinheit zeigt.

Figur 3 eine perspektivische Ansicht von der Seite einer Schweißfuge zwischen zwei Struktureinheiten ist. Zwei extrudierte Verbundbauelemente werden in einem Winkel

19.05.99

- 10 -

von 90° verbunden unter Verwendung einer Schweiß- oder Schmelznaht zwischen den Gliedern.

Figur 4 eine Vorderansicht einer anderen Ausführungsform des Schwellenelements der Erfindung ist mit einem Befestigungsanker mit einem anderen Aufbau.

Bezugnehmend auf die Zeichnungen zeigt Figur 1 eine Schwelle, die für die Installation in den Boden oder Träger des Türrahmens geeignet ist. Schwenkbare Glastüren (nicht gezeigt) werden an einer Aluminiumschwelle (nicht gezeigt) mit genuteten Schienen, die die Glastürplatte tragen, gestoppt. Die Aluminiumschwelle kann auf der extrudierten Schwelle durch Installation auf die extrudierte Schwelle mit einer Schnappbefestigungsvertiefung 101 durch Einrasten befestigt werden. Das Aluminiumstück bedeckt die Schwelle von der Vertiefung 101 über den Schnappverschlußsteg 102, wobei die äußere Fläche 103 in der Schnappverschlußvertiefung 104 für eine mechanisch sichere Verbindung endet. Die Schwelle ruht auf dem Untergrund, getragen von den Schwellenaufgaben 105. Die innere Installationsfläche 106 stößt auf Untergrund- oder zusätzliche Randglieder der zusammengesetzten Schiebetüreinheit. Nachdem die Schiebetür installiert ist, wird eine Eichenschwelle auf den Eichenschwellenstegen 107 und 108 installiert. Die Eichenschwelle hat Oberflächen, die so gefräst sind, daß sie auf die Schwellenstegbereiche passen. Das Innere der Schwelle zeigt vertikale Trägerrippen oder Trägerbänder 109. Die Trägerrippen 109 liefern die Druckfestigkeit, die das Obere der Schwelle, die Schnappverschlußstege 102 und die Eichenschwellenstege 107 und 108 trägt. Die Schwelle weist auch einen C-förmigen Befestigungsanker 110 auf, der integral mit der Trägerrippe 109 geformt ist. Die typische Befestigung, z.B. eine Schraube, kann bis in den Ankerraum des Ankers 110 reichen. Eine zusätzliche Befestigungsrippe 111 wird mit dem Eichenschwellensteg 109 coextrudiert, was eine Befestigungsankervertiefung 112 für Schrauben liefert, die vertikal durch den Eichenschwellensteg 108 bis zu dem Kehlschraubenanker 112 reichen.

Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines extrudierten Schwellenglieds, wie in Figur 1 gezeigt, von unten. Die Schnappbefestigungsvertiefung oder -nut 101 für die Aluminiumschwelle, der Schnappbefestigungssteg 102 und die äußere Fläche 103

sind gezeigt. Die Schnappbefestigungsnut 104 ist von unten gezeigt. Die Schwellenauflageteile 105 sind von unterhalb der Schwelle gezeigt. Die innere Installationsfläche 106 ist nicht sichtbar. Die Eichenschwellenstege 107 und 108 sind auch verborgen. Die vertikalen Trägerrippen 109 sind gezeigt, wie sie die Eichenschwellenstege 107 und 108 und den Schnappbefestigungssteg 102 tragen. Der Befestigungsanker 110 des vertikalen Ankerbandes 111 und der Befestigungsankernut 112 sind auch in der Figur gezeigt.

Figur 3 ist eine perspektivische Ansicht einer geschweißten Kante einer Verbindung zwischen zwei Bauteilen, die der äußere Rahmenteil einer Fenster- oder Türeinheit sein können, von der Seite. Der obere Teil 301 und der Wandteil 302 können in eine rohe Rahmenöffnung (nicht gezeigt) eingebaut werden. Die inneren Oberflächen 303 und 304 können installierte Kunststoff-, Holz- oder Metallglieder für den Betrieb des Fensters oder der Tür aufweisen. Solche Glieder können abgedichtet, mit Fensterdichtung versehen oder in ähnlicher Weise an Ort und Stelle fixiert sein. Die Strukturintegrität der Einheit wird erhalten, durch Verschweißen der Einheiten an der Schweißlinie 305, die einen geschmolzenen oder geschweißten Bereich umfaßt, der sich von der inneren Fläche 306 durch die äußere Fläche 307 erstreckt. Die Schweißnaht wird fertiggestellt unter Verwendung eines erwärmten mechanischen Werkzeugs oder Präzisionsmessers, um eine Oberfläche 308 zu erzeugen, die ein anziehendes fertiges Aussehen hat, indem die verbundene Fläche der äußeren Kante der geschmolzenen Zone erwärmt wird. Jede Unregelmäßigkeit, die durch das Ausstoßen von geschmolzenem Material aus der geschmolzenen Zone verursacht wird, wird geglättet, indem die Oberfläche 308 gebildet wird.

Es wurde gefunden, daß die Verbindung von Bauelementen unter Verwendung eines Verschmelzungsverfahrens erreicht werden kann. Bei der Herstellung der in Figur 3 gezeigten Fuge wird das extrudierte Element zuerst gekröpft, um einen Schnitt von 45° zu bilden. Die gekröpfte Oberfläche wird dann mit einem erwärmten Element über einen ausreichenden Zeitraum in Kontakt gebracht, um die gekröpfte Fuge auf eine Tiefe von etwa 2 mm zu schmelzen. Die Schmelze erreicht eine Temperatur, die höher ist als etwa die Schmelztemperatur des thermoplastischen Materials (d.h. etwa 225°C oder mehr). Ein ähnliches Verfahren wird durchgeführt mit der passenden gekröpften Oberfläche. Die geschmolzenen gekröpften Oberflächen werden in einem

Winkel von 90° verbunden und Druck wird auf die Elemente ausgeübt, bis die geschmolzenen gekröpften Oberflächen eine geschmolzene Naht bilden. Die Materialien werden an Ort und Stelle gehalten, bis die geschmolzene Naht abkühlt, sich verfestigt und mechanisch fest wird. Die gebildete Naht wird dann mit irgendwelchen mechanischen Zwangskräften entfernt.

Figur 4 ist eine Ansicht des Bauelements der Erfindung mit einem anderen Befestigungsanker. Das Element ist identisch mit dem Element von Figur 2, mit Ausnahme des Befestigungsankers. In Figur 4 wird eine erste Ankeroberfläche 401 und eine zweite Ankeroberfläche 402 verwendet. Diese Oberflächen sind in den Rippen 403 und 404 enthalten, die als Trägerrippen dienen.

Die Bauelement der Erfindung kann hergestellt werden unter Verwendung irgendeines typischen thermoplastischen Formungsverfahrens. Bevorzugte Formungsverfahren schließen Extrusion und Spritzguß ein.

Pellet

Polyvinylchlorid und Holzfaser können vereinigt werden und zu einem Pellet geformt werden unter Verwendung eines thermoplastischen Extrusionsverfahrens. Ein lineares Extrudat ist einem Pellet ähnlich, außer daß das Extrudat nicht linear belassen wird, sondern in diskrete Pelleteinheiten geschnitten wird. Die Holzfaser kann bei einem Pelletherstellungsverfahren in einer Anzahl von Größenordnungen eingearbeitet werden. Es wird angenommen, daß die Holzfaser eine minimale Länge und Breite von mindestens 1 mm haben sollte, da kleinere Teilchen in dem Element schlechtere physikalische Eigenschaften erzeugen und da Holzmehl dazu neigt, bei bestimmten Verhältnissen von Holz zu Luft explosiv zu sein. Weiterhin neigt Holzfaser mit geeigneter Größe und einem Aspektverhältnis von mehr als 1 dazu, die physikalischen Eigenschaften der extrudierten Bauelemente zu verbessern. Geeignete Bauelemente können jedoch mit einer Faser mit sehr großer Größe hergestellt werden. Fasern mit bis zu 3 cm Länge und 0,5 cm Dicke können als Pellet oder für lineare Extrudatherstellungsverfahren verwendet werden. Teilchen dieser Größe erzeugen jedoch nicht die höchste Oberflächenqualität für Bauelemente oder eine maximierte Festigkeit. Das bestaussehende Produkt mit maximierten Struktureigenschaften wird hergestellt in einem Bereich der Teilchengröße, wie unten

angegeben. Weiterhin kann die Größe von großen Holzfaserteilchen durch Vermahlen oder ähnliche Verfahren vermindert werden, die eine Faser erzeugen, die ähnlich wie Sägemehl ist, mit den angegebenen Dimensionen und dem angegebenen Aspektverhältnis. Ein weiterer Vorteil bei der Herstellung von Sägemehl mit der gewünschten Größe ist es, daß das Fasermaterial vorgetrocknet werden kann, bevor es in das Pellet- oder lineare Extrudatherstellungsverfahren eingeleitet wird.

Polyvinylchlorid und Holzfasern werden bei hohen Temperaturen und Drücken innig in Kontakt gebracht, um das Verbundmaterial zu bilden, um sicherzustellen, daß die Holzfasern und das polymere Material benetzt, vermischt und extrudiert werden in einer Form, so daß das Polymermaterial auf mikroskopischer Basis in die Poren, Höhlen etc. der Fasern fließt und diese beschichtet.

Die Fasern werden bevorzugt durch das Extrusionsverfahren in der Extrusionsrichtung orientiert. Eine solche Orientierung verursacht ein Überlappen von benachbarten parallelen Fasern und der polymeren Beschichtung auf den orientierten Fasern, was zu einem Material führt, das geeignet ist zur Herstellung von verbesserten Bauelementen mit verbesserten physikalischen Eigenschaften. Die Bauelemente haben eine wesentlich erhöhte Festigkeit und ein wesentlich erhöhtes Zugmodul mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten und einem Elastizitätsmodul, die für Fenster und Türen optimiert sind. Die Eigenschaften sind ein nützlicher Kompromiß zwischen Holz, Aluminium und reinem Polymer.

Die Feuchtigkeitskontrolle ist ein wichtiges Element bei der Herstellung eines geeigneten linearen Extrudats oder Pellets. Abhängig von der verwendeten Ausstattung und den Verarbeitungsbedingungen kann die Kontrolle des Wassergehaltes des linearen Extrudats oder Pellets wichtig sein bei der Bildung von erfolgreich einsetzbaren Bauelementen, die im wesentlichen frei sind von inneren Hohlräumen oder oberflächlichen Flecken. Wasser, das im Sägemehl während der Bildung von Pellet oder linearem Extrudat vorhanden ist, kann, wenn es erhitzt wird, aus der Oberfläche neu extrudierten Bauelementes blitzartig austreten und es kann sich als Ergebnis einer schnellen Verdampfung eine Dampfblase tief im Inneren des extrudierten Elements bilden, die vom Inneren durch das heiße thermoplastische Extrudat gehen kann, wobei ein beträchtlicher Riß zurückbleibt. In gleicher Weise

kann Oberflächenwasser Blasen bilden und Risse, Blasen oder andere Oberflächenfehler in dem extrudierten Element zurücklassen.

Wenn Bäume geschnitten werden, können sie abhängig von der relativen Feuchtigkeit und der Jahreszeit 30 bis 300 Gew.-% Wasser, auf Basis des Fasergehaltes, enthalten. Nach einem rohen Schneiden und Bearbeiten in Nutzholz bestimmter Abmessung, kann abgelagertes Holz einen Wassergehalt von 20 bis 30 Gew.-%, bezogen auf den Fasergehalt haben. Im Ofen getrocknetes Bauholz, das der Länge nach geschnitten ist, kann einen Wassergehalt haben, der typischerweise im Bereich von 8 bis 12%, üblicher 8 bis 10 Gew.-%, bezogen auf die Faser, liegt. Einige Holzquellen, wie Pappel oder Espe, kann einen erhöhten Feuchtigkeitsgehalt haben, während einige Harthölzer einen geringeren Wassergehalt haben können.

Wegen der Variationen im Wassergehalt von Holzfasern und der Empfindlichkeit des Extrudats bezüglich des Wassergehaltes ist es wichtig, den Anteil des Wassers auf weniger als 8 Gew.-% im Pellet, bezogen auf das Pelletgewicht, einzustellen. Für Bauelemente, die in nicht belüfteten Extrusionsverfahren extrudiert werden, sollte das Pellet so trocken wie möglich sein und einen Wassergehalt zwischen 0,01 und 5%, bevorzugt etwa 0,1 bis 3,5 Gew.-% haben. Wenn für die Herstellung des extrudierten linearen Elementes eine belüftete Ausstattung verwendet wird, kann ein Wassergehalt von weniger als 8 Gew.-% toleriert werden, wenn die Verarbeitungsbedingungen so sind, daß die belüftete Extrusionsausstattung das thermoplastische Material vor der endgültigen Formung des Bauelementes am Extrusionskopf trocknen kann.

Die Pellets oder das lineare Extrudat der Erfindung werden durch Extrusion von Polyvinylchlorid- und Holzfaserverbundstoff durch eine Extrusionsdüse hergestellt, was zu einem linearen Extrudat führt, das in Pelletform geschnitten werden kann. Der Pelletquerschnitt kann irgendeine zufällige Form haben, abhängig von der Geometrie der Extrusionsdüse. Es wurde jedoch gefunden, daß ein regelmäßiger geometrischer Querschnitt nützlich sein kann. Solche regelmäßigen Querschnittsformen schließen Dreieck, Quadrat, Rechteck, Sechseck, Oval, Kreis etc. ein. Die bevorzugte Form des Pellets ist ein regelmäßiger Zylinder mit einem im wesentlichen runden oder etwas ovalen Querschnitt. Das Pelletvolumen ist bevorzugt größer als etwa 12 mm³. Das

bevorzugte Pellet ist ein runder Zylinder, der bevorzugte Radius des Zylinders ist mindestens 1,5 mm bei einer Länge von mindestens 1 mm. Bevorzugt hat das Pellet einen Radius von 1 bis 5 mm und eine Länge von 1 bis 10 mm. Am meisten bevorzugt hat der Zylinder einen Radius von 2,3 bis 2,6 mm, eine Länge von 2,4 bis 4,7 mm, ein Volumen von 40 bis 100 mm³, ein Gewicht von 40 bis 130 mg und eine Schüttdichte von etwa 0,2 bis 0,8 g · mm⁻³. Das lineare Extrudat ist in den Dimensionen dem Pellet ähnlich, außer daß die Länge unbestimmt ist.

Es wurde gefunden, daß die Wechselwirkung zwischen Polymermasse und Holzfaser, auf mikroskopischer Ebene, ein wichtiges Element der Erfindung ist. Es wurde gefunden, daß die physikalischen Eigenschaften eines extrudierten Elements verbessert sind, wenn die Polymerschmelze während der Extrusion des Pellets oder des linearen Elements die Holzfaserteilchen gründlich benetzt und in sie eindringt. Das thermoplastische Material umfaßt eine äußere kontinuierliche organische Polymerphase, in der die Holzteilchen als diskontinuierliche Phase in der kontinuierlichen Polymerphase dispergiert sind. Das Material erzeugt während des Vermischens und der Extrusion ein Aspektverhältnis von mindestens 1,1 und bevorzugt 2 bis 4, optimiert die Orientierung so, daß mindestens 20%, bevorzugt 40% der Fasern über der statistischen Orientierung von 40 bis 50% in Extruderrichtung orientiert sind und sorgfältig vermischt und mit dem Polymer benetzt sind, sodaß alle äußeren Oberflächen der Holzfaser mit dem Polymermaterial in Kontakt sind. Dies bedeutet, daß jegliche Poren, Risse, Spalten, Durchgänge, Vertiefungen etc. vollständig mit thermoplastischem Material gefüllt sind. Ein solches Eindringen wird sichergestellt dadurch, daß die Viskosität der Polymerschmelze vermindert wird durch Arbeitsschritte bei erhöhter Temperatur und die Verwendung von ausreichend Druck, um das Polymer in die verfügbaren inneren Poren, Risse und Spalten in und auf der Oberfläche der Holzfaser zu drücken.

Während der Herstellung des Pellets oder des linearen Extrudats besteht die wesentliche Arbeit darin, eine gleichmäßige Dispersion des Holzes in dem Polymermaterial bereitzustellen. Eine solche Arbeit erzeugt eine erhebliche Orientierung, die dann, wenn zu dem fertigen Bauelement extrudiert wird, die Orientierung der Fasern in dem Bauelement in Extruderrichtung erhöht, was zu

verbesserten Struktureigenschaften im Sinne von Druckfestigkeit als Reaktion auf eine Normalkraft oder eine Dreh- oder Biegeeinwirkung führt.

Die Dimensionen des Pellets werden sowohl im Hinblick auf die verbesserte Herstellung als auch die Optimierung der endgültigen Eigenschaften des extrudierten Materials ausgewählt. Ein Pellet, dessen Dimensionen erheblich geringer sind als die Dimensionen, die oben ausgeführt wurden, ist schwierig zu extrudieren, zu pelletisieren und bei der Lagerung zu handhaben. Pellets, die größer sind als der oben angegebene Bereich, sind schwierig zu kühlen, in die Extrusionsausrüstung einzuführen, zu schmelzen und zu einem fertigen Bauelement zu extrudieren.

PVC-Homopolymer, -Copolymere und Polymerlegierungen

Polyvinylchlorid ist ein häufig gebrauchtes thermoplastisches Polymer. Vinylchloridmonomer wird mit einer Vielzahl von verschiedenen Verfahren hergestellt, z.B. durch Reaktion von Acetylen und Wasserstoffchlorid und direkte Chlorierung von Ethylen. Polyvinylchlorid wird typischerweise durch Radikalpolymerisation von Vinylchlorid hergestellt, was zu einem nützlichen thermoplastischen Polymer führt. Nach der Polymerisation wird Polyvinylchlorid im allgemeinen mit Wärmestabilisatoren, Gleitmitteln, Weichmachern, organischen und anorganischen Pigmenten, Füllstoffen, Bioziden, Verfahrenshilfsstoffen, Flammenschutzmitteln und anderen allgemein erhältlichen Additivmaterialien vereinigt. Polyvinylchlorid kann auch mit anderen Vinylmonomeren bei der Herstellung von Polyvinylchlorid-Copolymeren vereinigt werden. Solche Copolymere können lineare Copolymere, verzweigte Copolymere, Pfropf-Copolymere, statistische Copolymere, Copolymere mit regelmäßig sich wiederholenden Einheiten, Blockcopolymere etc. sein. Monomere, die mit Vinylchlorid unter Bildung von Vinylchlorid-Copolymeren vereinigt werden können, schließen Acrylnitril, α -Olefine, wie Ethylen, Propylen etc., chlorierte Monomere, wie Vinylidendichlorid, Acrylatmonomere, wie Acrylsäure, Methacrylat, Methylmethacrylat, Acrylamid, Hydroxyethylacrylat und andere, Styrolmonomere, wie Styrol, α -Methylstyrol, Vinyltoluol etc., Vinylacetat und andere allgemein verfügbare ethylenisch ungesättigte Monomierzusammensetzungen ein. Solche Monomere können in einer Menge von bis zu etwa 50 Mol% verwendet werden, wobei der Ausgleich Vinylchlorid ist. Polymermischungen oder Polymerlegierungen können nützlich sein bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Pellets oder des linearen

19.05.99

- 17 -

Extrudats. Solche Legierungen umfassen typischerweise zwei mischbare Polymere, die vermischt werden, um eine gleichmäßige Zusammensetzung zu bilden. Der wissenschaftliche und kommerzielle Fortschritt auf dem Gebiet der Polymermischungen hat dazu geführt, daß wichtige Verbesserungen der physikalischen Eigenschaften nicht nur durch Entwicklung neuer Polymermaterialien, sondern auch durch Bildung mischbarer Polymermischungen oder Legierungen erreicht werden können. Eine Polymerlegierung im Gleichgewicht umfaßt eine Mischung von zwei amorphen Polymeren, die als Einzelphase von gemischten Segmenten der zwei makromolekularen Mitglieder bestehen. Mischbare amorphe Polymere bilden bei ausreichender Kühlung Gläser und eine homogene oder mischbare Polymermischung zeigt eine einzige, zusammensetzungsabhängige Glasübergangstemperatur (T_g), oder als nicht mischbare oder nicht legierte Mischung von Polymeren typischerweise zwei oder mehr Glasübergangstemperaturen, die mit nicht mischbaren Polymerphasen verbunden sind. In den einfachsten Fällen geben die Eigenschaften der Polymerlegierungen einen bezogen auf das Gewicht der Zusammensetzung erreichten Durchschnitt von Eigenschaften, die die einzelnen Mitglieder besitzen, wieder. Im allgemeinen variieren jedoch Eigenschaften abhängig von der Zusammensetzung in komplexer Weise und verändern sich bei einer speziellen Eigenschaft je nach der Art der Elemente (glasartig, kautschukartig oder halbkristallin), dem thermodynamischen Zustand der Mischung und dem mechanischen Zustand, ob die Moleküle und Phasen orientiert sind. Polyvinylchlorid bildet eine Anzahl von bekannten Polymerlegierungen, was z.B. Polyvinylchlorid/Nitrilkautschuk; Polyvinylchlorid und verwandte chlorierte Copolymere und Terpolymere von Vinylchlorid oder Vinylidendichlorid; Polyvinylchlorid/ α -Methylstyrol-Acrylnitril-Copolymer-Mischungen; Polyvinylchlorid/Polyethylen; Polyvinylchlorid/chloriertes Polyethylen und andere einschließt.

Das Haupterfordernis für das im wesentlichen thermoplastische Polymermaterial besteht darin, daß es ausreichend thermoplastische Eigenschaften behält, um ein Vermischen der Schmelze mit Holzfasern zuzulassen, die Bildung von linearen Extrudatpellets zuzulassen und zuzulassen, daß das Zusammensetzungsmaterial oder Pellet in einem thermoplastischen Verfahren extrudiert wird unter Bildung des steifen Bauelements. Polyvinylchlorid-Homopolymere, Copolymere und Polymerlegierungen sind von einer Anzahl von Herstellern erhältlich, einschließlich B.F. Goodrich, Vista,

Air Products, Occidental Chemicals etc. Bevorzugte Polyvinylchloridmaterialien sind Polyvinylchlorid-Homopolymere mit einem Molekulargewicht von etwa $90\,000 \pm 50\,000$, am meisten bevorzugt etwa $88\,000 \pm 10\,000$.

Holzfaser

Die Holzfaser kann bezüglich der Häufigkeit und Eignung entweder von Weichhölzern oder immergrünen Pflanzen oder Harthölzern stammen, die allgemein als breitblättrige mehrjährige Bäume bekannt sind. Weichhölzer sind im allgemeinen für die Faserherstellung bevorzugt, da die entstehenden Fasern länger sind, einen höheren Prozentanteil an Lignin und einen geringeren Prozentanteil an Hemicellulose enthalten, als Harthölzer. Obwohl Weichhölzer die Hauptquelle für die erfindungsgemäßen Fasern sind, können zusätzliche Fasern aus einer Anzahl von sekundären oder Faserregenerationsquellen stammen, einschließlich Bambus, Reis, Rohrzucker und Recyclingfasern von Zeitungen, Verpackungen, Computerausdrucken etc.

Die Hauptquelle für die Holzfaser der Erfindung umfaßt jedoch das Holzfasernebenprodukt vom Sägen oder Fräsen von Weichhölzern, das allgemein als Sägemehl oder Sägespäne bekannt ist. Solche Holzfaser haben eine regelmäßige reproduzierbare Form und ein regelmäßiges Aspektverhältnis. Die Fasern haben bezogen auf eine statistische Auswahl von etwa 100 Fasern üblicherweise mindestens 1 mm Länge, 3 mm Dicke und üblicherweise ein Aspektverhältnis von mindestens 1,8. Bevorzugt sind die Fasern 1 bis 10 mm lang, 0,3 bis 1,5 mm dick mit einem Aspektverhältnis von 2 bis 7, bevorzugt 2,5 bis 6,0. Die bevorzugte Faser zur Verwendung für die vorliegende Erfindung ist eine Faser, die von Verfahren stammt, die üblich sind bei der Herstellung von Fenstern und Türen. Hölzerne Elemente werden üblicherweise durch Schneiden oder Sägen quer zur Faser auf die richtige Größe gebracht, um die richtige Länge und Breite des Holzmaterials zu erreichen. Das Nebenprodukt solcher Sägeschnitte ist eine erhebliche Menge an Sägemehl. Bei der Formung eines regelmäßig geformten Holzstücks zu einer geeigneten gefrästen Form wird Holz üblicherweise durch Maschinen geleitet, die selektiv Holz von dem Stück entfernen, wobei die geeignete Form zurückbleibt. Solche Fräsarbeitsschritte erzeugen erhebliche Mengen an Sägemehl oder Sägespänen als Nebenprodukte. Wenn schließlich das geformte Material in die richtig Größe geschnitten wird und gekröpfte Verbindungen, stumpf Verbindung n,

Überlappende Verbindungen, Zapfenverbindungen aus vorgeformten Holzelementen hergestellt werden, werden ziemlich viel Hobelabfälle erzeugt. Solche großen Hobelstücke werden im allgemeinen geschnitten und bearbeitet, um die größeren davon in Holzfaser mit Dimensionen umzuwandeln, die sich den Dimensionen von Sägemehl oder Sägespänen annähern. Diese Materialien können trocken vermischt werden, um der Pelletisierungsfunktion zugeführt zu werden. Weiterhin können die Ströme vorgekröpft werden auf die bevorzugte Teilchengröße von Sägemehl oder können danach vermahlen werden.

Solches Sägemehlmateriel kann wesentliche Anteile eines Nebenproduktstroms enthalten. Solche Nebenprodukte schließen Polyvinylchlorid oder andere Polymermaterialien ein, die als Beschichtung, Verkleidung oder Mantel für hölzerne Elemente verwendet wurden; recycelte Bauelemente, die aus thermoplastischen Materialien, wie Polyethylen, Polypropylen, Polystyrol, Polyethylenterephthalat etc. hergestellt wurden; polymere Materialien aus Beschichtungen; adhäsive Elemente in Form von Schmelzklebern, Klebstoffen auf Lösungsmittelbasis, pulverförmigen Klebstoffen etc.; Farben einschließlich Wasserfarben, Alkydfarben, Epoxyfarben etc.; Konservierungsmittel, Antipilzmittel, antibakterielle Mittel, Insektizide etc. und andere Ströme, die üblich sind bei der Herstellung von hölzernen Türen und Fenstern. Der gesamte Nebenproduktgehalt des Holzfasermaterials ist üblicherweise kleiner als 25 Gew.-% der gesamten Holzfaser in dem Polyvinylchlorid-Holzfaser-Produkt. Von dem gesamten Recycling können ungefähr 10 Gew.-% ein Vinylpolymer, üblicherweise Polyvinylchlorid, bilden. Üblicherweise liegt der vorgesehene Recyclisierungsbereich bei etwa 1 bis etwa 25 Gew.-%, bevorzugt etwa 2 bis etwa 20 Gew.-%, am häufigsten etwa 3 bis etwa 15 Gew.-% an Kontaminanten bezogen auf Sägemehl.

Feuchtigkeitskontrolle

Holzfaser, Sägemehl, hat einen wesentlichen Anteil an Wasser, der mit der Faser verbunden ist. Wasser wird natürlicherweise im Wachstumszyklus von lebendem Holz eingebaut. Solches Wasser bleibt im Holz, auch nach erheblichen Trocknungszyklen bei der Bauholzherstellung. Bei abgelagertem bearbeitetem Bauholz, das zur Herstellung von hölzernen Bauelementen verwendet wird, kann das Sägemehl, das von solchen Arbeitsschritten stammt, etwa 20% Wasser oder weniger enthalten. Es wurde gefunden, daß die Kontrolle des Wassers, das üblicherweise in Holzfasern

vorhanden ist, die für Polyvinylchlorid/Holzfaser-Verbundmaterialien und Pelletprodukte der Erfindung verwendet werden, ein kritischer Aspekt ist, um eine gleichbleibend hohe Qualität der Oberflächenbearbeitung und Dimensionsstabilität der PVC/Holzfaser-Verbundbauelemente zu erhalten. Während der Herstellung des Pelletmaterials wurde gefunden, daß die Entfernung eines wesentlichen Anteils von Wasser erforderlich ist, um ein Pellet zu erhalten, das optimiert ist für die weitere Verarbeitung zu Bauelementen. Der maximale Wassergehalt der Polyvinylchlorid/Holzfaserzusammensetzung oder des Pellets ist 10 Gew.-% oder weniger, bevorzugt 8,0 Gew.-% oder weniger und am meisten bevorzugt enthält die Zusammensetzung oder das Pelletmaterial etwa 0,01 bis 3,5 Gew.-% Wasser. Bevorzugt wird das Wasser entfernt, nachdem das Material vermischt wurde und durch Extrusion geformt wurde vor dem Schneiden in Pellets. Auf dieser Stufe kann das Wasser unter Verwendung einer erhöhten Temperatur des Materials bei atmosphärischem Druck oder vermindertem Druck entfernt werden, um die Wasserentfernung zu erleichtern. Die Herstellung kann optimiert werden, um zu einer erheblichen Kontrolle und Gleichmäßigkeit von Wasser in dem Pelletprodukt zu führen.

Zusammensetzung und Pelletherstellung

Bei der Herstellung der Zusammensetzung und des Pellets der Erfindung erfordern die Herstellung und das Verfahren zwei wichtige Stufen. Eine erste Mischstufe und eine zweite Pelletisierungsstufe.

Während der Mischstufe werden das Polymer und die Holzfaser innig vermischt mit Hochleistungsmischelementen mit wiederverwendetem Material unter Bildung eines Polymer-Holz-Verbundmaterials, wobei die Polymermischung eine kontinuierliche organische Phase umfaßt und die Holzfaser mit dem wiederverwendeten Material eine diskontinuierliche Phase bildet, die in der Polymerphase suspendiert oder dispergiert ist. Die Herstellung der dispergierten Faserphase innerhalb einer kontinuierlichen Polymerphase erfordert einen erheblichen mechanischen Aufwand. Ein solcher Aufwand kann erreicht werden unter Verwendung einer Vielzahl von Mischeinrichtungen einschließlich bevorzugt eines Extrudermechanismus, bei dem die Materialien unter den Bedingungen hoher Scherung vermischt werden, bis der geeignete Benetzungsgrad und innige Kontakt erreicht sind. Nachdem die Materialien

vollständig vermischt sind, muß der Feuchtigkeitsgehalt an einer Feuchtigkeitsentfernungsstation kontrolliert werden. Das erwärmte Verbundmaterial wird atmosphärischem Druck oder vermindertem Druck bei erhöhter Temperatur über einen ausreichenden Zeitraum ausgesetzt, um Feuchtigkeit zu entfernen, was zu einem Endfeuchtigkeitsgehalt von etwa 8 Gew.-% oder weniger führt. Schließlich wird die Polymerfaser gefluchtet und in eine nützliche Form extrudiert.

Die bevorzugte Ausstattung zum Vermischen und Extrudieren der Zusammensetzung und des Holzpellets der Erfindung ist eine industrielle Extrudervorrichtung. Solche Extruder können bei einer Vielzahl von Herstellern erworben werden einschließlich Cincinatti Millicron etc.

Die dem Extruder zugeführten Materialien können etwa 30 bis 50 Gew.-% Sägemehl einschließlich recyclierter Verunreinigungen zusammen mit etwa 50 bis 70 Gew.-% Polyvinylchloridpolymerzusammensetzungen umfassen. Bevorzugt werden etwa 35 bis 45 Gew.-% Holzfasern oder Sägemehl mit 65 bis 55 Gew.-% Polyvinylchloridhomopolymer vereinigt. Die Polyvinylchloridbeschickung liegt üblicherweise in Form kleiner Teilchen vor, die die Form von Flocken, Pellets, Pulver etc. haben können. Jede Polymerform kann verwendet werden, sodaß das Polymer trocken mit dem Sägemehl vermischt werden kann, was zu einer im wesentlichen gleichmäßigen Vormischung führt. Die Holzfasern- oder Sägemehlzugabe kann von einer Anzahl von Anlagen stammen, einschließlich Sägemehl, das beim Schneiden oder Sägen quer zur Faser, dem Fräsen von Holzprodukten oder der beabsichtigten Zerkleinerung oder Faserherstellung aus Holzspänen entsteht. Solche Materialien können direkt aus den Arbeitsschritten, bei denen das Holzfasernebenprodukt entsteht, verwendet werden oder die Nebenprodukte können vermischt werden, um ein vermischtes Produkt zu bilden. Weiterhin kann jedes Holzfasermaterial alleine oder in Kombination mit anderen Holzfasermaterialien mit einem Nebenproduktstrom vom Hersteller von Holzfenstern, wie oben diskutiert, vermischt werden. Die Holzfasern oder das Sägemehl können mit anderen Fasern vereinigt werden und in allgemein erhältliche Einrichtungen zur Verarbeitung von teilchenförmigem Material zurückgeführt werden. Polymer und Holzfasern werden dann trocken vermischt in geeigneten Anteilen vor der Einführung in die Vermischungseinrichtung. Solche Vermischungsstufen können in getrennten Pulverbehandlungseinrichtungen erfolgen

oder die Polymer-Faser-Ströme können gleichzeitig in die Mischstation eingeführt werden mit geeigneten Beschickungsverhältnissen, um die richtige Produktzusammensetzung sicherzustellen.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Holzfaser mit kontrolliertem Gewicht oder Volumen in einen Trichter gegeben, um das Sägemehl in einem gewünschten Volumen zu dosieren, während das Polymer in einen gleichen Trichter mit einem volumetrischen Dosierzugabesystem eingeleitet wird. Die Volumina werden so eingestellt, daß sichergestellt ist, daß das Verbundmaterial geeignete Anteile an Polymer und Holzfaser auf Gewichtsbasis enthält. Die Fasern werden in eine Doppelschneckenextrusionsvorrichtung eingeleitet. Die Extrusionsvorrichtung hat einen Mischabschnitt, einen Transportabschnitt und einen Extruderabschnitt. Jeder Abschnitt hat ein gewünschtes Wärmeprofil, was zu einem nützlichen Produkt führt. Die Materialien werden in den Extruder in einer Rate von etwa 600 bis etwa 1000 Pfund Material pro Stunde eingeführt und werden anfangs auf eine Temperatur von etwa 215 bis 225°C erwärmt. In dem Einlaßabschnitt wird die Stufe auf etwa 215 bis 225°C gehalten. Im Mischabschnitt wird die Temperatur der Doppelschneckenmischstufe stufenweise beginnend bei einer Temperatur von etwa 205 bis 215°C verändert, bis zu einer Endtemperatur im Schmelzbereich von etwa 195 bis 205°C in voneinander entfernten Stufen. Wenn das Material die Mischstufe verläßt, wird es in einen dreistufigen Extruder eingeleitet mit einer Temperatur im Anfangsabschnitt von 185 bis 195°C, indem der gemischte thermoplastische Strom in eine Anzahl von zylindrischen Strömen aufgeteilt wird durch einen Kopfabschnitt und in eine Endzone von 195 bis 200°C extrudiert wird. Solche Kopfabschnitte können eine ringförmige Verteilung von 10 bis 500, bevorzugt 20 bis 250 Öffnungen mit einem Querschnitt haben, der zur Erzeugung von regelmäßigen zylindrischen Pellets führt. Wenn das Material aus dem Kopf extrudiert wird, wird es mit einem Messer mit einer Drehgeschwindigkeit von etwa 100 bis 400 Upm geschnitten, was zu der gewünschten Pelletlänge führt.

Das thermoplastische Verbundmaterial wird dann extrudiert oder durch Spritzguß zu Bauelementen der Erfindung geformt. Bevorzugt ist die Verbundzusammensetzung in Form eines Pellets oder eines linearen Extrudats, das in die Extrusions- oder Spritzgußeinrichtung geleitet wird. Beim Extruderbetrieb wird das Pelletmaterial der

190599

- 23 -

Erfindung in einen Extruder eingeleitet und zu dem Bauelement der Erfindung extrudiert. Der Extruder kann irgendeine übliche Extrudereinrichtung sein, einschließlich Moldavia, Cincinnati Millicron Extruder etc. Bevorzugt werden parallele Doppelschneckenextruder mit einer in geeigneter Weise geformten Trommel mit vier Zonen verwendet. Das Extrudatprodukt wird typischerweise in einen Kühlwassertank extrudiert mit einer Rate von etwa 4 Fuß Bauelement pro Minute. Eine Vakuumvorrichtung kann verwendet werden, um die genauen Dimensionen des Extrudats aufrechtzuerhalten. Die Schmelztemperatur in dem Extruder kann zwischen 200 und 215°C (390 und 420°F) liegen. Die Schmelze in dem Extruder wird üblicherweise entlüftet, um Wasser zu entfernen, und die Entlüftung wird mit einem Vakuum von nicht weniger als 3 inch Quecksilber erreicht. Die Extrudertrommel hat Temperaturzonen, die von einem Maximum von etwa 240°C zu einem Minimum von 180 bis 190°C abnehmen und vier aufeinanderfolgende Heizzonen oder Stufen.

In gleicher Weise können die Bauelemente der Erfindung durch Spritzguß hergestellt werden. Bei Spritzgußverfahren wird thermoplastisches Material oberhalb des Schmelzpunktes unter Druck in Formen mit einer Form, wie sie für das fertig geformte Produkt vorgesehen ist, gespritzt. Die Maschinen können entweder hin- und hergehend sein oder zweistufig von einer Schnecke angetrieben. Andere Maschinen, die verwendet werden können, sind Kolbenmechanismen. Spritzguß erzeugt Teile mit großem Volumen mit engen Toleranzen. Teile können in Kombination von thermoplastischen Materialien mit Glas, Asbest, Kohlenstoff, Metallen und Nichtmetallen etc. geformt werden. Beim Spritzguß wird Material von einem Trichter in eine Beschickungsschüttvorrichtung in den für den einzelnen Spritzguß verwendeten Mechanismus geleitet, um das Spritzgußmaterial unter Druck zu schmelzen und an Ort und Stelle zu bringen. Der Mechanismus verwendet dann eine sich hin- und herbewegende Schnecke, einen Kolben oder eine andere Injektionsvorrichtung, um die Schmelze unter Druck in die Form zu pressen. Der Druck presst das Material, sodaß es eine Form annimmt, die im wesentlichen der des Forminneren entspricht.

Versuche

Unter Verwendung der Methoden zur Herstellung eines Pellets und zum Extrudieren des Pellets in ein Bauelement wurde ein extrudiertes Stück, wie in den Figuren 1 und

2 der Anmeldung gezeigt, hergestellt. Die Gesamtbreite der Einheit war etwa 8 cm (3,165 inch) und die Höhe war etwa 2,7 cm (1,062 inch). Die Wanddicke jedes der Elemente des Extrudats war etwa 0,3 cm (0,120 inch). Ein Cincinnati Millicron-Extruder mit einer HP-Trommel, einer Cincinnati-Pelletisierschnecke und einem AEG K-20-Pelletisierkopf mit 260 Löchern, wobei jedes Loch einen Durchmesser von etwa 0,05 cm (0,02 inch) hatte, wurde verwendet, um ein Pellet herzustellen. Das Zuführgut für den Pelletisierer umfaßte etwa 60 Gew.-% Polymer und 40 Gew.-% Sägemehl. Das Polymermaterial umfaßt eine thermoplastische Mischung aus ungefähr 100 Teilen Vinylchloridhomopolymer, etwa 15 Teilen Titandioxid, etwa 2 Teilen Ethylenbisstearimidwachs als Gleitmittel, etwa 1,5 Teile Calciumstearat, etwa 7,5 Teile Rohm & Haas 980-T-Acrylharz als Schlagmodifikator/Verfahrenshilfsstoff und etwa 2 Teile Dimethylzinnthioglycolat. Das Sägemehlzuführgut umfaßt Holzfaserteilchen mit etwa 5 Gew.-% recycliertem Polyvinylchlorid mit einer Zusammensetzung, die im wesentlichen identisch mit dem oben angegebenen Polyvinylchlorid ist. Die Anfangsschmelztemperatur des Extruders wurde zwischen 375 und 425°C gehalten. Der Pelletisierer wurde mit einem kombinierten Verhältnis von Vinyl/Sägemehldurchsatz von etwa 800 Pfund/Stunde betrieben. In der Anfangsextruderbeschickungszone wurde die Trommeltemperatur zwischen etwa 215 und 225°C gehalten. In der Aufnahmezone wurde die Trommel auf 215 bis 225°C gehalten und die Kompressionszone wurde zwischen 205 und 215°C gehalten und in der Schmelzzone wurde die Temperatur auf 195 bis 205°C gehalten. Die Düse wurde in drei Bereiche unterteilt, die erste Zone mit 185 bis 195°C, die zweite mit 185 bis 195°C und die letzte mit 195 bis 205°C. Der Pelletisierkopf wurde mit einer Einstellung betrieben, die 100 bis 300 Upm lieferte, was zu einem Pellet führte mit einem Durchmesser von etwa 5 mm und einer Länge, wie in der folgenden Tabelle gezeigt.

In ähnlicher Weise wurde die Türschwelle der Figuren 1 und 2 aus einem Vinyl-Holz-Verbundpellet extrudiert unter Verwendung eines Extruders mit einer geeigneten Extruderdüse. Die Schmelztemperatur des Zuführguts der Maschine lag zwischen 390 und 420°C F. Es wurde ein Vakuum an die Schmelzmasse von nicht weniger als 7,6 cm (3 inch) Quecksilber angelegt. Die Schmelztemperaturen innerhalb des Extruders wurden auf den folgenden Temperatureinstellungen gehalten:

Trommel Zone Nr. 1	220 - 230°C
Trommel Zone Nr. 2	220 - 230°C
Trommel Zone Nr. 3	215 - 225°C
Trommel Zone Nr. 4	200 - 210°C
Trommel Zone Nr. 5	185 - 195°C
Düse Zone Nr. 6	175 - 185°C
Düse Zone Nr. 7	175 - 185°C
Düse Zone Nr. 8	175 - 185°C

Der Schneckenheizölstrom wurde auf 180 bis 190°C gehalten. Das Material wurde mit einer Geschwindigkeit extrudiert, die zwischen 1,52 und 2,13 m · min⁻¹ (5 bis 7 Fuß/min) gehalten wurde.

Stücke der Schwelle, die in den Figuren 1 und 2 gezeigt ist, wurden hergestellt und auf Druckbelastung, Schneckenretention quer zur Schnecke, Schneckenretention längs zur Schnecke, Wärmeübertragung und Spaltungsfestigkeit der geschweißten mit 90° gekröpften Verbindungen getestet. Die folgenden Tabellen zeigen die Testdaten, die mit diesen Versuchen entwickelt wurden.

Druck- und Schneckenretention
Getestete Produkte

Beanspruchtes Verbundmaterial (40% Sägemehl, Kiefer, 60% PVC) extrudiert in die Form gemäß Figur 1.

Zweck des Tests

Bestimmung der maximalen Druckbelastung, der Schneckenretention quer zur Schnecke und der Schneckenretention längs zur Schnecke.

19.05.99

- 26 -

	Druckbelastung Figur 1 (kg)	Druckerhalt Figur 2 (kg)	Druckerhalt Figur 3 (kg)
Schwelle von	1048	185	309
Figur 1			
Kiefer	899	39	278

Methode des Tests

Die Materialien wurden zu der Schwelle von Figur 1 extrudiert.

Die Druckerzeugung und das Testen erfolgten gemäß ASTM D143 sec. 79. Die Belastungszelle mit 22480,0 lb wurde mit einer Testrate von 0,012 inch/min bis zu einer maximalen Verdrängung von 0,1 inch verwendet.

Die Schneckenretentionsvorbereitung und das Testen erfolgten gemäß ASTM D1761. Die Belastungszelle mit 2248,0 lb wurde mit einer Testrate von 0,01 inch/min verwendet.

Wärmeeigenschaften

Zweck des Tests

Auswertung der Wärmeübertragung des Schwellenglieds von Figur 1 bezogen auf Standardmaterial aus Kiefer, indem die innere Schwellenoberflächentemperatur überwacht wird, wenn das Äußere der Tür einer kalten Temperatur ausgesetzt ist.

Testmethode

Die beanspruchte Verbundschwelle wurde mit dem in Figur 1 gezeigten Profil extrudiert. Das Material besteht aus 40/60 Gew.-% Sägemehl/PVC-Mischung.

118 cm (46,5 inch) der beanspruchten Verbundschwelle wurden verwendet, um eine Hälfte der Standardkiefernschwelle, die in die Öffnung der Windkanalkältebox eingesetzt war, zu ersetzen. Die Installationsflansche wurden an der rohen Öffnung mit Klebeband befestigt. Glasfaserisolierung wurde rund um den Kopf und die

19.05.99

- 27. -

Seitenpfosten befestigt. Ein Silicondichtungsmittel wurde unter der Schwelle aufgetragen und 1,9 cm (0,75 inch) Bauholz wurden für die Innenränder an den Kopf- und Seitenpfosten verwendet.

Schlußfolgerung

Die innere Oberfläche der Verbundschwelle ist etwa 1,1°C (2°F) kälter als eine Kiefernschwelle (siehe Figur 2), wenn die äußere Temperatur -23°C (-10°F) ist und eine normale Raumtemperatur aufrechterhalten wird.

Weder Kiefer noch die Verbundschwelle zeigten bei einer inneren relativen Luftfeuchtigkeit von etwa 25% Kondensation.

Spaltfestigkeit der Schweißnaht

Teilbeschreibung	Material	Wanddicke (cm)	Spaltfestigkeit (cm · kg ⁻¹) (s.d.)
Schwelle	PVC (100%)	0,38	1021 (38)
Schwelle	60% PVC 40% Sägemehl	0,38	382 (9)
Typischer hohler PVC-Flügel	PVC	0,2	365 (85)
Modifizierte Schwelle	60% PVC 40% Sägemehl	0,38	328 (47)
PERMASHIELD-Flügel	Mit PVC verkleidetes Holz	0,12	168 (33)

Die Daten, zeigen, daß die aus dem Polyvinylchlorid- und Holzfaserverbundmaterial hergestellte Verbundschwelle bei Druckbelastung eine Schneckenretention quer zur Schnecke und längs zur Schnecke aufweisen, die denen von der typischerweise für die Fensterherstellung verwendeten Kiefer überlegen sind. Weiterhin scheint die Wärmeübertragung des Verbundmaterials in einer Schwelle ungefähr gleich der von Kiefer zu sein, obwohl die innere Oberflächentemperatur etwa 2° kühler ist, die aufrechterhalten wird, wenn der Unterschied zwischen innerer und äußerer

190599

- 28 -

Temperatur etwa 32°C (90°F) ist. Eine solche Wärmeleistung ist ungefähr gleich der von Kiefer, aber wesentlich besser als die von Aluminium.

Eine 90° gekröpfte Verbindung oder Fuge, die unter Verwendung des oben ausgeführten Schmelzschweißungsverfahrens hergestellt wurde, wurde unter Verwendung des Verbundmaterials der Erfindung hergestellt unter Verwendung von 60% Polyvinylchlorid und 40% Sägemehl. Die Verbundmaterialien wurden mit Polyvinylchlorid, reinem Extrudat und einem mit Polyvinylchlorid verkleideten Holzrahmen verglichen. Sowohl Verbundmaterialien mit geringem Modul (350 000 psi (2400 MPa)), als auch hohem Modul (950 000 psi (6500 MPa)) hatten eine Verbindungsfestigkeit, die wesentlich größer war als die von üblicherweise verfügbaren mit Polyvinylchlorid verkleideten Holzelementen unter Verwendung im Handel erhältlicher Rahmen. Die Festigkeit war ungefähr gleich der von typischen hohlen PVC-Rahmen, war aber nicht so gut wie eine Schwelle, die aus 100% Polyvinylchlorid hergestellt wurde. Diese Daten zeigen, daß das Verbundmaterial der Erfindung eine Schweißverbindung mit einer Festigkeit bilden kann, die wesentlich größer ist als die von im Handel erhältlichen Fensterelementmaterialien.

Die Merkmale der Polymer/Holzverbundmaterialien und die Komponenten und Elemente, die aus solchen Materialien erzeugt werden, werden in den U.S.-Patentanmeldungen Nr. 07/938604, 07/938364 und 07/938365 und den Europäischen Patentanmeldungen, die die Priorität dieser Anmeldungen beanspruchen, offenbart, die mit dieser Anmeldung eingereicht wurden. Es wird Bezug genommen auf die Beschreibungen dieser Anmeldungen zur Information über diese Merkmale.

19.05.99

93 306 845.4 (0 586 213)

Patentansprüche

1. Strukturelement umfassend ein Verbundmaterial aus einem Polymer und Holzfaser, das geeignet ist zur Verwendung als Strukturelement zur Herstellung eines Fensters oder einer Tür, wobei das Strukturelement ein Hohlprofil mit einer definierten Trägerrichtung umfaßt und die Druckfestigkeit des Elements in Trägerrichtung größer als etwa 1.500 psi (10,3 MPa) ist, und das Verbundmaterial eine Mischung aus Holzfaser und einem Vinylchlorid enthaltenden Polymer umfaßt, wobei die Holzfaser in einer kontinuierlichen Phase dispergiert ist, in der das Polyvinylchlorid die Holzfasern benetzt und in die Holzfasern eindringt, wobei die Menge an Holzfaser mindestens etwa 30 % ist und die Menge an Polymer mindestens etwa 30 % ist, wobei die Mengen jeweils ausgedrückt sind bezogen auf Gewicht als Anteil des Gesamtgewichts von Holzfaser und Polymer, und wobei das Element ein Modul von mindestens etwa 500.000 psi (3.440 MPa) hat.
2. Strukturelement nach Anspruch 1, in dem mindestens eine Stützbahn oder -Rippe (109), bevorzugt zwei Stützbahnen, vorhanden sind.
3. Strukturelement nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, in dem mindestens eine Befestigungsverankerungsbahn (111), bevorzugt zwei Befestigungsverankerungsbahnen, vorhanden sind.
4. Strukturelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Druckfestigkeit größer als etwa 2.000 psi (13,8 MPa) ist.
5. Strukturelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, worin die Menge des Polymers in der Mischung größer als etwa 35 %, bevorzugt größer als etwa 50%, ist.
6. Strukturelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, worin die Mischung etwa 35 bis etwa 65 % Polymer und etwa 35 bis etwa 55 % Holzfaser umfaßt.
7. Strukturelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Mischung etwa 50 bis etwa 70 % Polymer und etwa 30 bis etwa 50 % Holzfaser umfaßt.

19.05.99

- 2 -

8. Strukturelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
das ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus einer Schwelle, einem Pfosten, einem Fries oder einem Riegel.
9. Strukturelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
das durch Extrusion oder Spritzguß gebildet wird.
10. Strukturelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
das eine raue Öffnungsbeschlagfläche (301, 302) und eine geformte Fläche,
die für eine bewegliche Fenster- oder Türkomponente geeignet ist, aufweist.
11. Struktureinheit umfassend mindestens zwei Strukturelemente nach einem der
Ansprüche 1 bis 10, die mit einer festen Verbindung aneinander befestigt sind.
12. Struktureinheit nach Anspruch 11,
bei der die Verbindung (305) durch thermisches Schweißen gebildet wird.
13. Struktureinheit nach Anspruch 12,
bei der die Verbindung (305) mit Hilfe einer einzelnen Einheit, die in jedes der
Glieder eingesetzt ist, gebildet wird.
14. Struktureinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
bei der die Länge der Holzfasern mindestens 1 mm ist.

0586213

10.06.99

1/1

FIG. 1

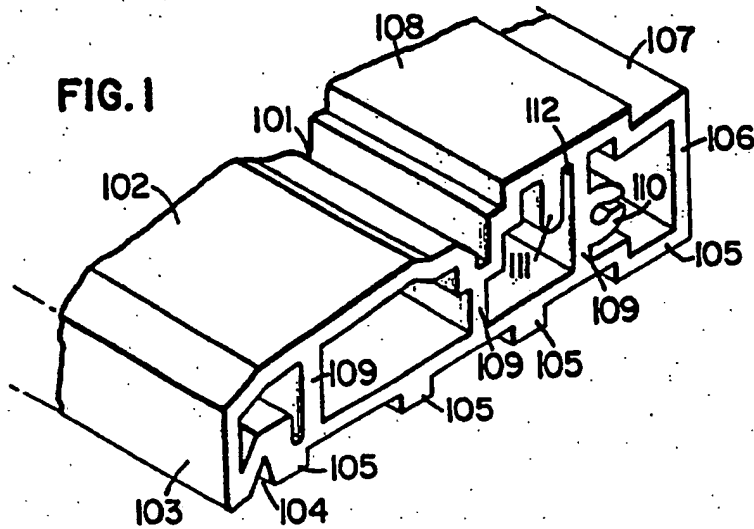


FIG. 3

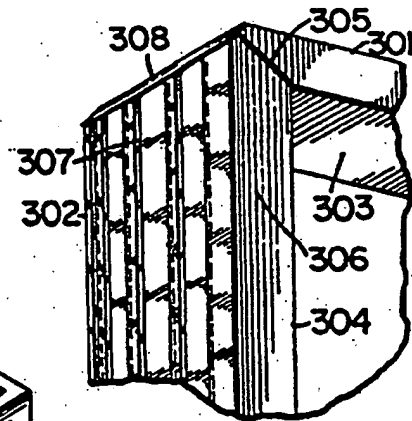


FIG. 2

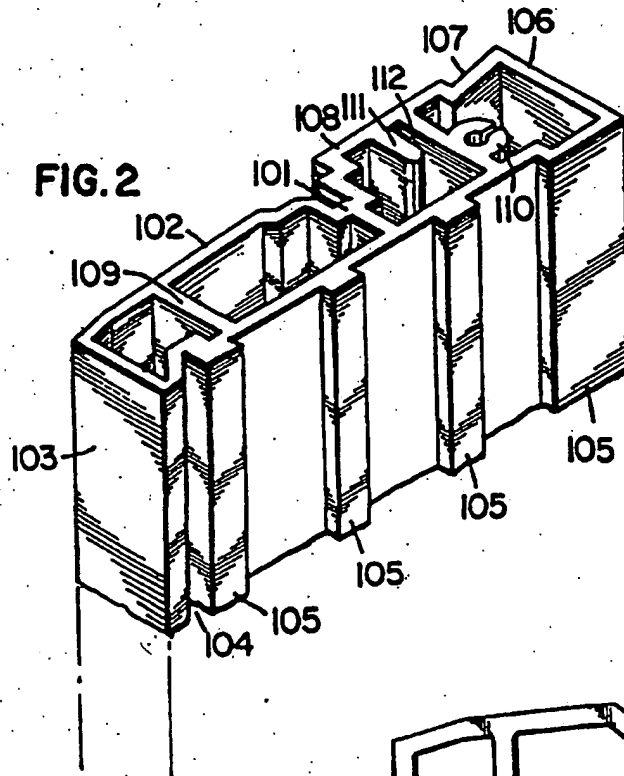


FIG. 4

